

# STRUMENTI SEMPLIFICATI A SERVIZIO DELLA SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE: IL CASO DEI RIFIUTI ORGANICI

Eliana Mancini, Andrea Raggi

Università degli Studi «G. d'Annunzio» - Pescara



**Giornata di studio Rifiuti  
e Life Cycle Thinking**  
9 Marzo 2021



**POLITECNICO**  
MILANO 1863

# PRODUZIONE DEL RIFIUTO ORGANICO



In Europa circa il 50% dei rifiuti solidi urbani è composto dall'organico

European Compost Network, 2019

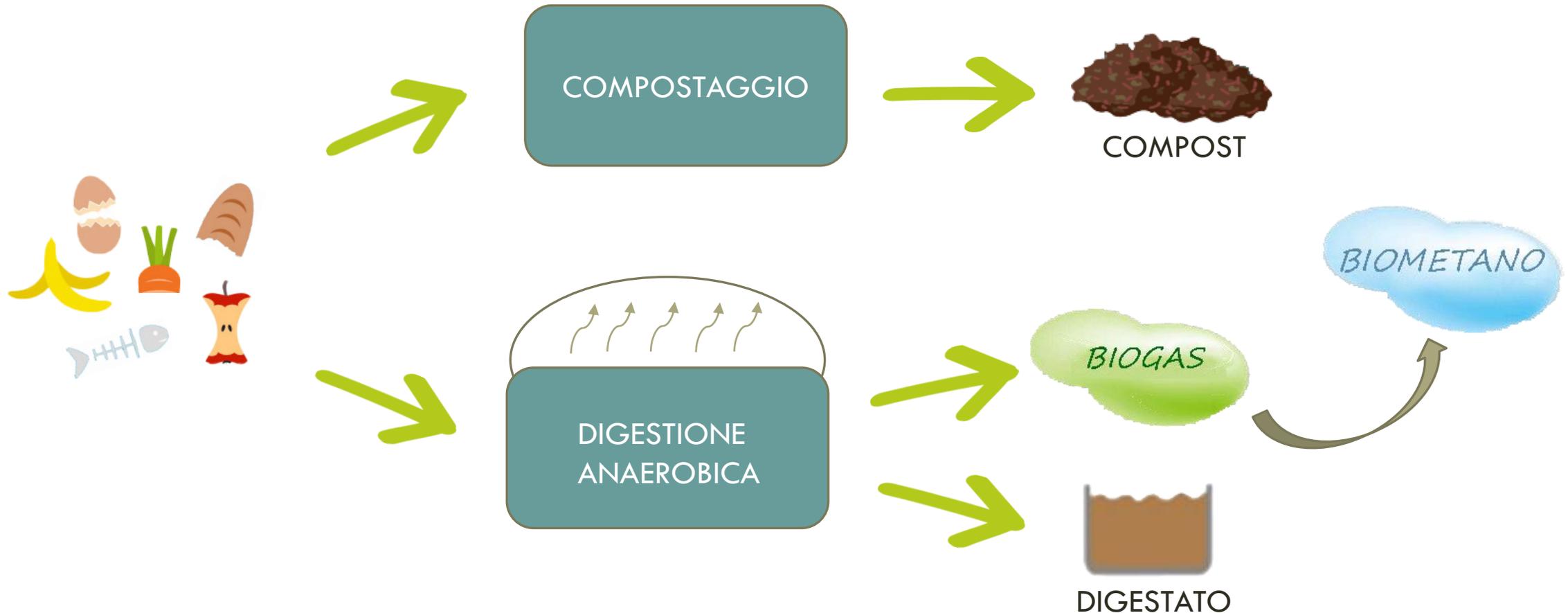


L'organico rappresenta la **frazione più raccolta** (39,5%) sul totale dei rifiuti differenziati – circa 7 milioni di tonnellate nel 2019

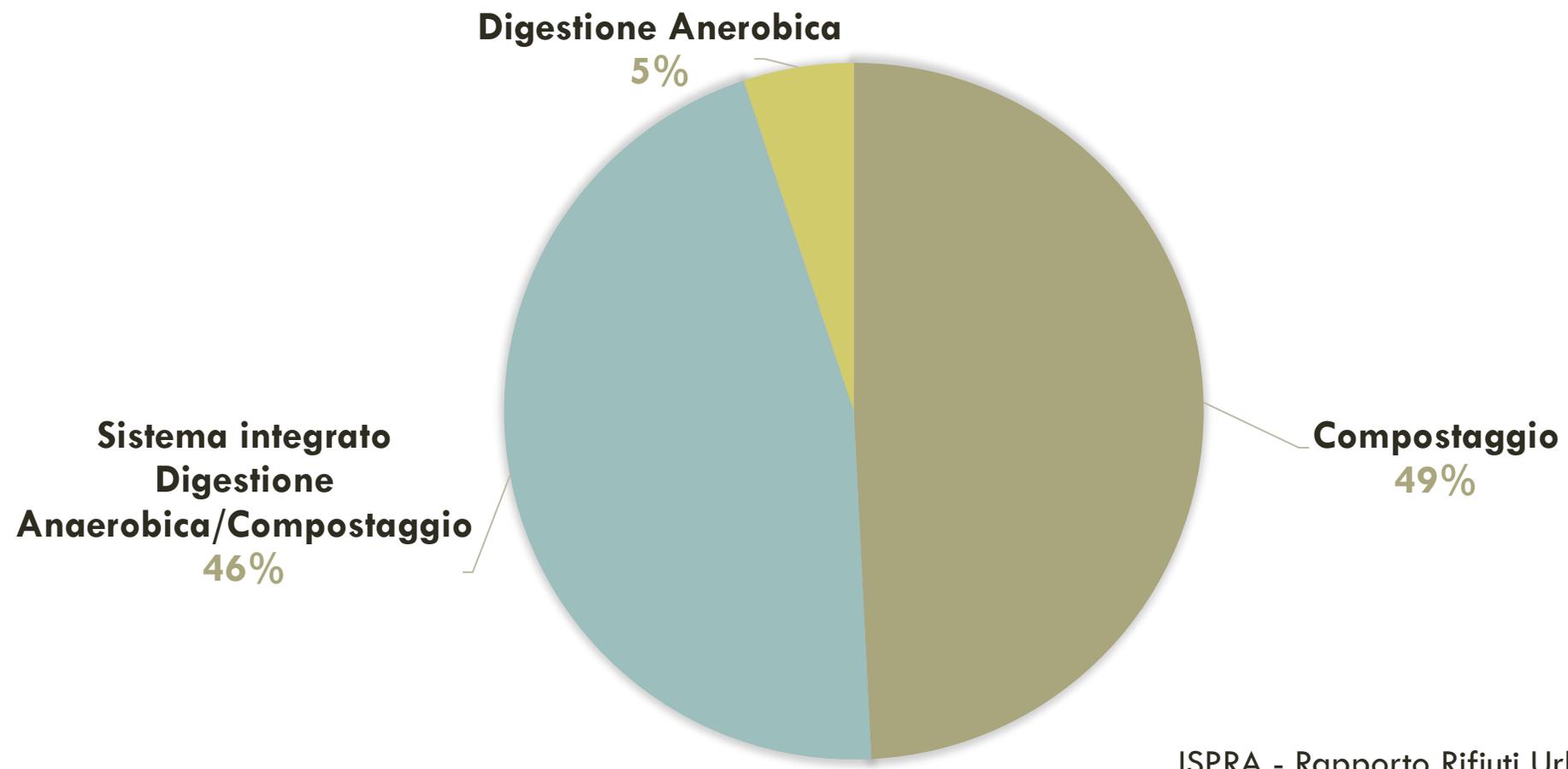
ISPRA - Rapporto Rifiuti Urbani - Edizione 2020

# COMPOSTAGGIO E DIGESTIONE ANAEROBICA

## PRINCIPALI DIFFERENZE



# MODALITÀ DI TRATTAMENTO DELLA FORSU\* IN ITALIA - 2019



\*Frazione Organica dei Rifiuti Solidi Urbani



Comunicazione  
**semplice e  
immediata**

Strumenti di  
calcolo **user-  
friendly**

Attenzione a  
una specifica  
**problematica  
ambientale**

Crescente sensibilità  
dell'opinione pubblica  
e  
**responsabilizzazione**  
delle attività  
economiche

Interventi  
legislativi che  
spingono ad  
adottare  
specifici  
**standard**



SOLUZIONI **PIÙ  
SEMPLICI** PER LA  
VALUTAZIONE  
DELLA  
SOSTENIBILITÀ  
AMBIENTALE



# CO<sub>2</sub>mpost

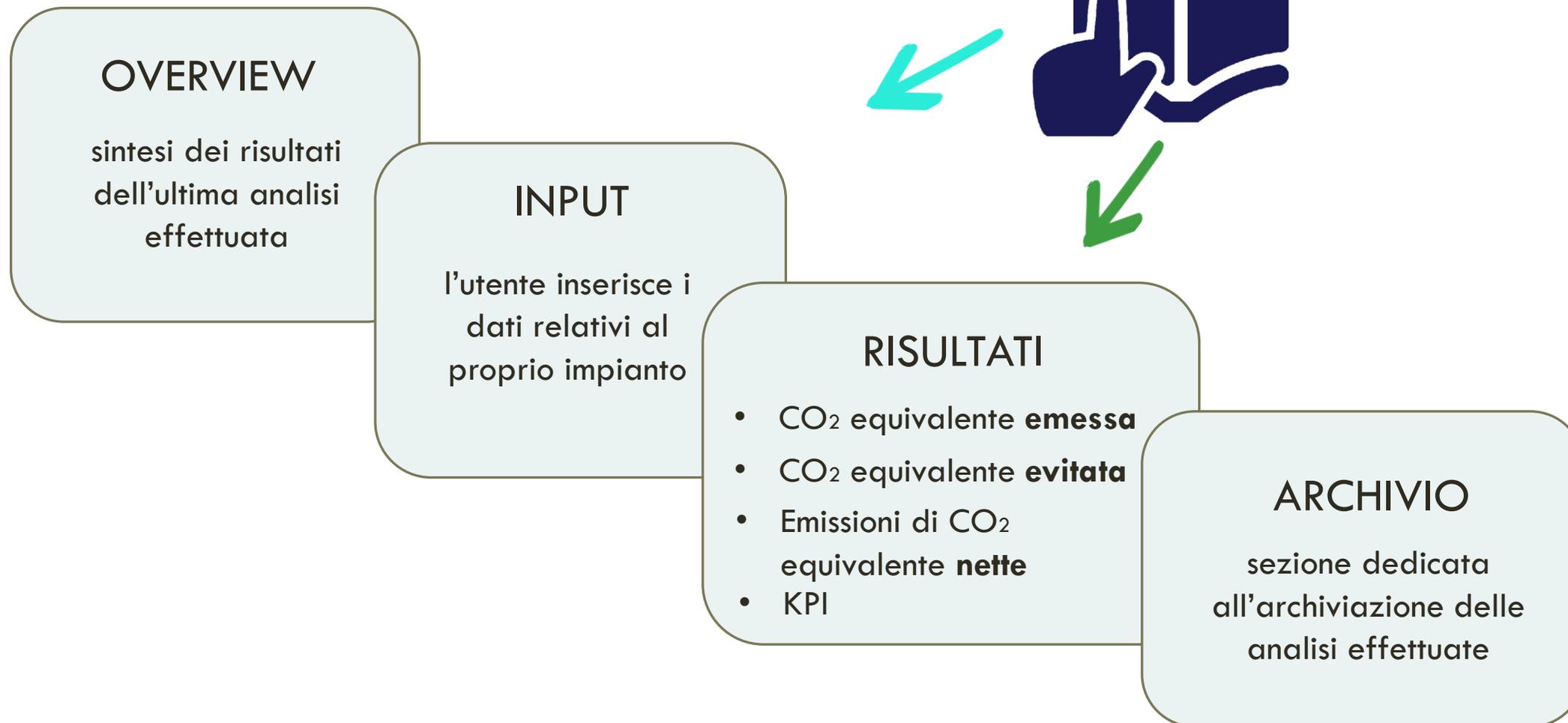
Tool online per la valutazione della CO<sub>2</sub> prodotta ed evitata per le attività di compostaggio e digestione anaerobica svolte dagli impianti associati CIC



# METODOLOGIA - GESTIONE DEI DATI

- Principi **dell'analisi di ciclo vita e impronta di carbonio** definiti da standard e metodologie internazionali quali, ad esempio, le norme della serie ISO 14000, il GHG Protocol, le linee guida IPCC per il calcolo dei gas a effetto serra, etc.
- Vengono considerate tutte le tecnologie impiantistiche adottate dagli associati CIC (Consorzio Italiano Compostatori)
- Analisi **gate – to – gate + trasporti** in ingresso e in uscita
- Le emissioni di CO<sub>2</sub> biogenica vengono considerate con bilancio neutro
- Periodo di riferimento: dati dello stesso arco temporale (**annuali**)
- **Allocazione**

# LA STRUTTURA DEL TOOL



# LA STRUTTURA DEL TOOL

## INPUT

l'utente inserisce i dati relativi al proprio impianto

Inserimento dati						
Riga	Tipo dato	Codice	Descrizione	Valore	Um	Note
1	Elaborazione	IN01A00	Materiale organico totale in ingresso		t	Somma delle voci da IN01A01 A IN01A06
2	Dato primario	IN01A01	di cui Rifiuti a elevata putrescibilità (FORSU e rifiuti agroindustriali)	<input type="text"/>	t	FORSU
3	Dato primario	IN01A02	di cui Rifiuti a bassa putrescibilità di origine vegetale	<input type="text"/>	t	
4	Dato primario	IN01A03	di cui Fanghi	<input type="text"/>	t	
5	Dato primario	IN01A04	di cui Ceneri	<input type="text"/>	t	
6	Dato primario	IN01A05	di cui Rifiuti liquidi	<input type="text"/>	t	
7	Dato primario	IN01A06	di cui Altro	<input type="text"/>	t	La % di acqua e solidi volatili per la presente voce è calcolata sul dato medio delle voci precedenti
8	Dato primario	IN01B00	Quota di materiale in ingresso destinato esclusivamente a compostaggio	<input type="text"/>	%	Per impianti di solo compostaggio: inserire 100%

# LA STRUTTURA DEL TOOL

## RISULTATI

1. CO<sub>2</sub> equivalente **emessa**
2. CO<sub>2</sub> equivalente **evitata**
3. Emissioni di CO<sub>2</sub> equivalente **nette**
4. KPI

CO <sub>2</sub> equivalente emessa	
Per consumo di energia elettrica	t CO <sub>2</sub> eq.
<i>di cui da rete</i>	t CO <sub>2</sub> eq.
<i>di cui da fonti rinnovabili</i>	t CO <sub>2</sub> eq.
Per consumo di energia termica	t CO <sub>2</sub> eq.
Per consumo materiali ausiliari	t CO <sub>2</sub> eq.
Per emissioni dirette	t CO <sub>2</sub> eq.
<i>di cui per compostaggio</i>	t CO <sub>2</sub> eq.
<i>di cui per digestione anaerobica</i>	t CO <sub>2</sub> eq.
<i>di cui per combustione biogas</i>	t CO <sub>2</sub> eq.
Per rifiuti prodotti	t CO <sub>2</sub> eq.
<i>di cui per rifiuti solidi a discarica</i>	t CO <sub>2</sub> eq.
<i>di cui per rifiuti solidi a incenerimento</i>	t CO <sub>2</sub> eq.
<i>di cui per reflui a smaltimento provenienti dalle attività di compostaggio e digestione anaerobica</i>	t CO <sub>2</sub> eq.
Per trasporto	t CO <sub>2</sub> eq.
<i>di cui per trasporto del materiale organico in ingresso</i>	t CO <sub>2</sub> eq.
<i>di cui per trasporto del compost in uscita</i>	t CO <sub>2</sub> eq.
<i>di cui per trasporto dei rifiuti solidi a smaltimento</i>	t CO <sub>2</sub> eq.
<b>Totale</b>	<b>t CO<sub>2</sub> eq.</b>

# LA STRUTTURA DEL TOOL

## RISULTATI

1. CO<sub>2</sub> equivalente **emessa**
2. CO<sub>2</sub> equivalente **evitata**
3. Emissioni di CO<sub>2</sub> equivalente **nette**
4. KPI

CO <sub>2</sub> equivalente evitata	Valore	UM
Per produzione di compost		t CO <sub>2</sub> eq.
<i>di cui per sostituzione alla torba in florovivaisimo</i>		t CO <sub>2</sub> eq.
<i>di cui in sostituzione a NPK fertilizzanti in agricoltura</i>		t CO <sub>2</sub> eq.
<i>di cui per sequestro di carbonio in agricoltura e ripristino ambientale</i>		t CO <sub>2</sub> eq.
Per produzione di energia termica		t CO <sub>2</sub> eq.
Per produzione di energia elettrica		t CO <sub>2</sub> eq.
Per produzione di biometano		t CO <sub>2</sub> eq.
Per produzione di CO <sub>2</sub> per uso commerciale		t CO <sub>2</sub> eq.
Per evitato smaltimento in discarica previa biostabilizzazione		t CO <sub>2</sub> eq.
<b>Totale</b>		<b>t CO<sub>2</sub> eq.</b>

OBIETTIVO: *testare il tool CO<sub>2</sub>mpost* attraverso l'analisi dell'impianto integrato digestione anaerobica/ compostaggio di ACEA Pinerolese Industriale S.p.a

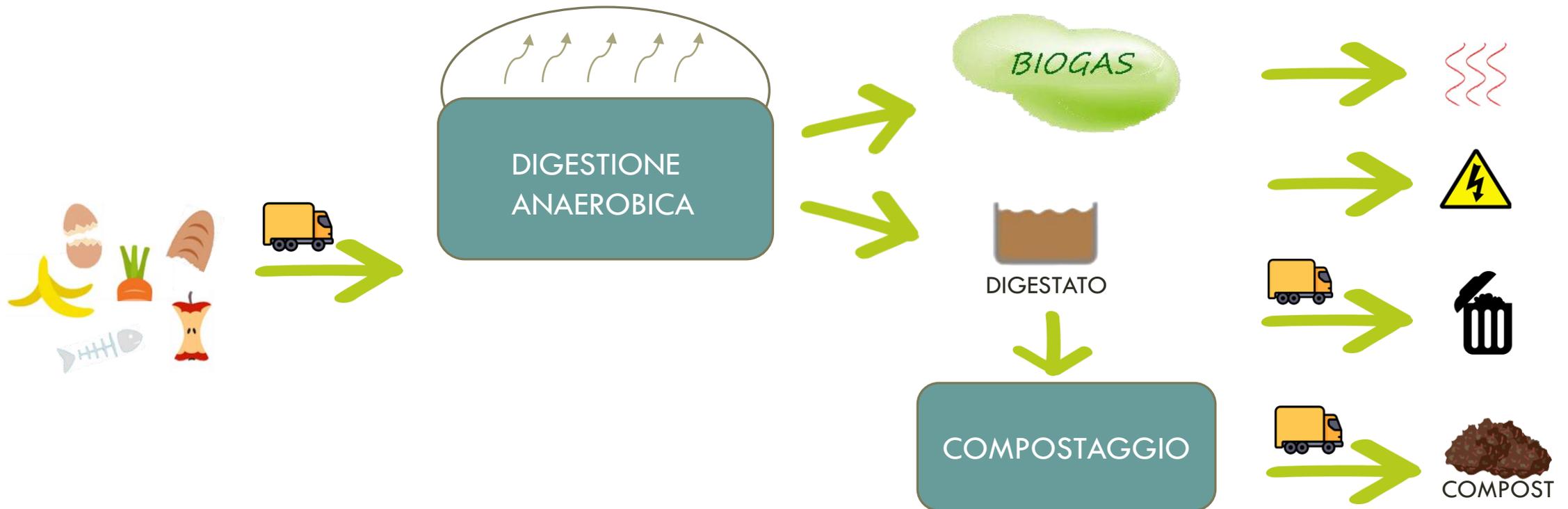
**Moderna struttura multi utility** che gestisce sul territorio una pluralità di servizi (energetici, idrici e gestione dei rifiuti) a favore di Comuni, Aziende e cittadini. Gestisce l'intero ciclo integrato dei rifiuti (dal trattamento sino alla raccolta e smaltimento) nei Comuni situati nella cintura sud-ovest di Torino.

**Trattamento dei rifiuti organici:** il **Polo ecologico integrato** è diventato una delle strutture di riferimento in Provincia di Torino, con un afflusso da circa 1.000.000 di abitanti. Integra 4 aree impiantistiche: il **Depuratore** per il trattamento delle acque reflue, un'area di **pretrattamento e Digestione Anaerobica** dei rifiuti organici, un'area di **Compostaggio** e la vicina **Discarica**.



# CONFINI DEL SISTEMA

ACEA PINEROLESE INDUSTRIALE S.p.a.



# INFORMAZIONI PRINCIPALI

ACEA PINEROLESE INDUSTRIALE S.p.a.

**Confini del sistema:** trasporto rifiuti organici – digestione anaerobica (no biometano) – compostaggio – trasporto compost e rifiuti

**Anno di riferimento:** 2019

**Qualità dei dati:** primari

**Gestione della multifunzionalità:** espansione dei confini del sistema / allocazione

Rifiuti in ingresso: 75057 t

Compost: 6317 t

Biogas: 6331164 m<sup>3</sup>

Rifiuti a termovalorizzazione: 18305 t



# RISULTATI - Overview



CO<sub>2</sub> equivalente emessa

**3.700 t CO<sub>2</sub> eq.**

[Dettagli](#)



CO<sub>2</sub> equivalente evitata

**-11.400 t CO<sub>2</sub> eq.**

[Dettagli](#)

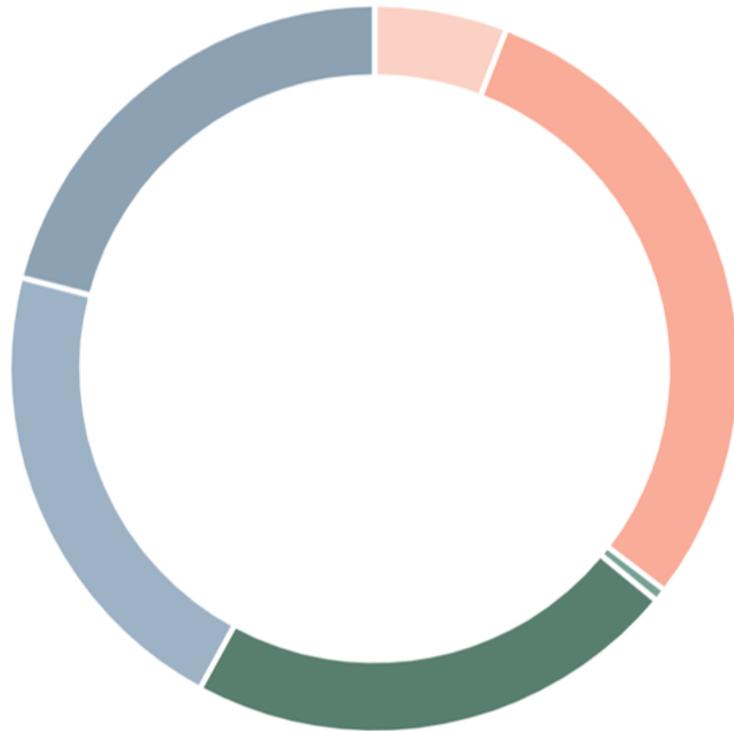


Bilancio di CO<sub>2</sub>  
equivalente

**-7.710 t CO<sub>2</sub> eq.**



# RISULTATI – CO<sub>2</sub> emessa

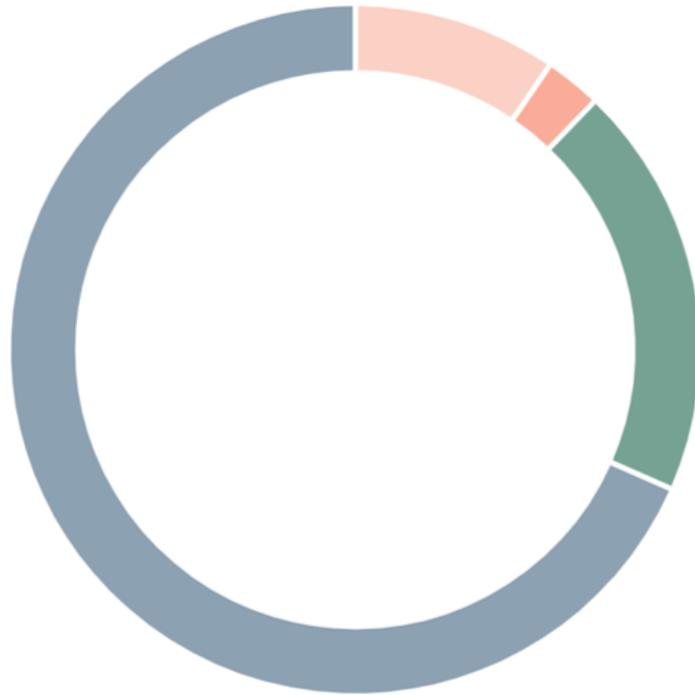


Totale: 3.700 t

- Per consumo di energia elettrica: 5,88%
- Per consumo di energia termica: 29,53%
- Per consumo materiali ausiliari: 0,58%
- Per emissioni dirette: 21,95%
- Per rifiuti prodotti: 21,10%
- Per trasporto: 20,97%



## RISULTATI – CO<sub>2</sub> evitata



Totale: 11.400 t

- Per produzione di compost: **9,53%**
- Per produzione di energia termica: **2,66%**
- Per produzione di energia elettrica: **19,44%**
- Per produzione di biometano: **0,00%**
- Per produzione di CO<sub>2</sub> per uso commerciale: **0,00%**
- Per evitato smaltimento in discarica previa biostabilizzazione: **68,38%**



# RISULTATI – KPI

## Key Performance Indicator per tonnellata di rifiuto in ingresso

Emissioni **prodotte** per  
tonnellata di rifiuto in  
ingresso

0,049  
t CO<sub>2</sub> eq./t rifiuto

Emissioni **evitate** per  
tonnellata di rifiuto in  
ingresso

- 0,15  
t CO<sub>2</sub> eq./t rifiuto

Emissioni **nette** per  
tonnellata di rifiuto in  
ingresso

- 0,1  
t CO<sub>2</sub> eq./t rifiuto



# CONCLUSIONI

Utile strumento per identificare i principali hot spot dell'impianto rispetto al riscaldamento globale

← ANALISI →

Adatto per uno studio preventivo, necessita di approfondimenti. Scelte di gestione dei processi dovrebbero essere supportate anche da altre metodologie

Riduce le distanze tra l'operatore economico e il pubblico, favorendo maggiore trasparenza

← COMUNICAZIONE →

Focalizzando l'attenzione su una sola categoria di impatto, la comunicazione non risulta completa

Tool user-friendly. Manuale in lingua italiana corredato di esempi per ciascun dato richiesto

← UTILIZZO DEL TOOL →

Impossibilità di modificare o modellizzare le fasi del processo

Appositamente realizzato per uno specifico settore, permette di raccogliere dati nazionali (utili per aggiornare database)

← ANALISI DI SETTORE →

Dati disponibili per una sola categoria di impatto



# FUTURI SVILUPPI



Effettuare una LCA completa sullo stesso impianto:

- per confrontare i risultati del bilancio di CO<sub>2</sub> eq;
- per evidenziare eventuali trade-off tra diverse categorie di impatto



Sottoporre un questionario agli utilizzatori del tool per valutare la sua diffusione e raccogliere le opinioni delle aziende

# GRAZIE PER L'ATTENZIONE!

*Si ringraziano gli ingg. Davide **Mainero** e Viviana **Negro** per la stimolante e costante collaborazione e il **CIC** per aver messo a disposizione il tool*

eliana.mancini@unich.it